

ПЕРФОРАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ШЛЮМБЕРЖЕ НА СЛУЖБЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА



Доля нефтегазовых доходов в бюджете Российской Федерации в 2012 году составила почти 50%, что делает нефтегазовую отрасль ключевой в российской экономике. К настоящему времени значительная часть месторождений углеводородов вошла в поздние стадии эксплуатации, и разработка этих месторождений требует специальных технических решений, одним из которых является перфорация скважин.

Перфорация для притока нефти или газа в скважину

Перфорацией называют процесс пробивания отверстий в стальной обсадной трубе, цементном камне и пластовой породе в заданном интервале продуктивного пласта.

Ствол скважины бурят до проектной отметки и перед спуском обсадной колонны исследуют геофизическими методами. Это позволяет установить нефте-, водо- и газонасыщенные интервалы. После того как в скважину опускают обсадную колонну, ее цементируют от забоя до нужной отметки и перфорируют в намеченных интервалах.

Более 90% действующего фонда скважин — это именно скважины с перфорированным забоем. Такая ситуация объясняется рядом преимуществ данного технического решения: упрощается технология проводки скважины и выполнение комплексных геофизических исследований геологического разреза, появляется возможность селективного вскрытия нефтегазонасыщенных интервалов и проведения водоизоляционных работ в процессе эксплуатации. Но самое главное — это техническое решение позволяет получить или усилить приток нефти или газа в скважину путем применения различных видов воздействия на пласт.

Schlumberger

В настоящее время широко распространена кумулятивная перфорация. Путем фокусирования продуктов взрыва заряда специальной формы в обсадной колонне, цементном камне и горной породе пробивается канал, по которому углеводородное сырье поступает из продуктивного пласта в скважину.

Применение перфорации этого типа дает возможность варьировать характеристики кумулятивных зарядов в широком диапазоне, подбирая наилучшие для каждого конкретного продуктивного горизонта, в том числе в скважинах с аномально высокими температурами и давлениями.

Однако получение достаточно чистых, длинных и сверхдлинных каналов в породе до сих пор остается актуальной задачей. Над ее решением успешно трудятся специалисты компании «Шлюмберже».

Перфорационные системы Шлюмберже в России

Компания «Шлюмберже» работает в России с 1929 года. С тех времен ее название стало символом передовых технологий и высокого качества продукции и услуг для нефтегазовой индустрии.

Перфорационные системы производства «Шлюмберже» применяются на газовых и нефтяных месторождениях РФ с 1991 года. Корпусные перфорационные системы при этом практически не засоряют скважину и позволяют оперативно оценивать качество работы посредством осмотра извлеченного корпуса перфоратора. Простой дизайн перфораторов, разработанный в крупнейшем научном центре компании «Шлюмберже» (Рошарон, США), позволяет максимально быстро, просто и безопасно собрать перфорационную систему. Специальные фиксаторы (джакеты) прочно удержи-

вают заряды в каркасе перфоратора, обеспечивая безотказность работы перфорационной системы и точную фокусировку направления пробиваемых каналов. Сказывается 50-летний опыт компании по созданию перфорационных систем.

В связи со значительным расширением объемов производства компания «Шлюмберже» приняла решение локализовать производство перфорационных систем в России на базе мощностей компании ЗАО «Ойлфилд Продакшн Сервисез» (г. Стерлитамак) и ООО «Технологическая Компания Шлюмберже» (г. Тюмень).

Первый кумулятивный заряд был изготовлен в 2000 году, первый перфоратор — в 2005 году. В настоящее время в производстве по передовым западным технологиям используются в значительной степени российские материалы, уровень локализации составляет 95–98%.

Для подтверждения идентичности российских перфорационных систем своим зарубежным аналогам и оценки характеристик в условиях соответствующих российским скважинам, ЗАО «Ойлфилд Продакшн Сервисез» и ООО «Технологическая Компания Шлюмберже» ежегодно организуют испытания продукции по всемирно признанному стандарту отрасли — методике Американского институ-

та нефти и газа (American Petroleum Institute) API RP 19B.

Очередные испытания в 2013 году проводились на полигоне ФКП «Авангард» (г. Стерлитамак) в присутствии более 20 представителей нефтяных, газовых и сервисных компаний и под непосредственным контролем специалистов от организации API.

Испытания по методике API RP 19B позволяют определять, подтверждать и сравнивать эксплуатационные характеристики перфорационных систем в условиях, наиболее приближенных к скважинным условиям, и соответственно получать более объективные результаты по сравнению с другими методами.

Стандарты и методики API многие десятилетия используются во всем мире, сейчас все чаще к ним обращаются и в России. Они позволяют корректно сравнивать самые разные изделия, используемые в нефтяной и газовой отрасли.

В испытаниях в Стерлитамаке участвовали следующие перфорационные системы однократного использования HSDR производства компании «Шлюмберже»:

- 4.00 in, HSDR102 w / 3506 PowerJet Omega, HMX;
- 4.00 in, HSDR102 w / 34 JL UltraJet, HMX;
- 4.00 in, HSDR102 w / Mega-P89 BH, HMX;

Испытания по методике API 19B

В ходе подготовки и проведения испытаний необходимо строго следовать всем предписаниям стандарта API 19B, начиная с изготовления мишеней и заканчивая непосредственно самими испытаниями.

Для изготовления мишени в центр сдерживающей оболочки, соответствующей по диаметру определенному типу перфорационной системы с зарядами, устанавливали обсадную колонну и заливали бетонную смесь. Бетон для мишеней был изготовлен из ингредиентов, прошедших испытания в сертифицированной лаборатории и получивших заключения о соответствии требованиям API.

Перед началом испытаний представитель API лично произвел замеры по каждой проверяемой перфорационной системе на соответствие чертежам и допускам. Замеры были произведены по таким параметрам, как диаметры перфораторов, длина и размеры выемок, диаметр обсадной колонны и толщина стенки обсадной колонны.

Согласно требованиям стандарта, до испытания кумулятивные заряды должны пройти пе-



Наименование заряда	Перфорационная система	Диаметр обсадной колонны, мм	Средняя длина перфоканала, мм	Средний диаметр перфоканала, мм
34JL ULTRAJET	HSDR 102	146	857,0	10,9
Мега-П89 БО	HSDR 102	146	186,6	21,2
3406 POWERJET OMEGA	HSDR 102	146	1142,0	9,9
4505 POWERJET OMEGA	HSDR 114	168	1448,0	11,9

риод старения, для чего до дня испытаний они хранились на складе более четырех недель. Представитель Американского института нефти и газа в произвольном порядке отобрал заряды, записав их номера и номера ящиков, в которых они хранились.

После выполнения залпов и разборки мишеней были зафиксированы результаты, которые представлены в таблице.

Главный технолог ЗАО «Ойлфилд Продакшн Сервисез» Эльвира Афанасьева отдельно подчеркивает применение в рамках испытаний только серийно производимой продукции, что дополнительно подтверждается значениями аналогичных параметров, получаемых в рамках многократных ежедневных проверок качества.

Комиссия признала проведенные испытания успешными и соответствующими требованиям методики API RP 19B.

Испытания перфорационных систем «Шлюмберже», произведенных российским персоналом на российских предприятиях с использованием российских комплектующих, подтвердили высокие технические характеристики и конкурентоспособность с зарубежными аналогами.

Превосходя ожидания

Организовав производство в России, компания «Шлюмберже» дала своевременный ответ на запросы рынка, предоставив клиентам широкий выбор перфорационных систем с разной фазировкой и различными зарядами. Компания постоянно расширяет и обновляет ассортимент в соответствии с потребностями и пожеланиями заказчиков и на данный момент располагает самой широкой линейкой выпускаемых кумулятивных зарядов в России.


Когда нефтегазовые компании стали активно применять метод гидроразрыва пласта, где определяющее значение имеют технические характеристики кумулятивных зарядов, рынок выдвинул новые требования к перфосистемам, которые должны были создавать более длинные перфоканалы большего диаметра. В ответ на эти требования специалистами компании «Шлюмберже» были оперативно разработаны заряды типа «БО» (большое отверстие),

создающие крупные каналы, через которые можно прокачать значительные объемы проппанта.

Технологическое оборудование «Шлюмберже» позволяет производить перфорацию в самых разных условиях скважины — на сниженном уровне, с одновременным спуском специального технологического, пакерного и насосного оборудования, с замедлением во времени, с освобождением перфоратора от подвески НКТ одновременно с подрывом перфоратора. В ассортименте есть системы, имеющие как максимальную длину перфоканала (более 1500 мм), так и максимальный диаметр (более 27 мм).

Теперь российским нефтяным компаниям доступен высококачественный отечественный продукт, соответствующий самым современным мировым стандартам и адаптированный к условиям местного рынка, изготавливаемый на базе мощностей компании ЗАО «Ойлфилд Продакшн Сервисез» (г. Стерлитамак) и ООО «Технологическая Компания Шлюмберже» (г. Тюмень).

Благодаря передовым технологиям, новому оборудованию и современным методам ведения производства перфосистемы компании «Шлюмберже» обладают конкурентоспособными ценами, удобными условиями доставки клиентам по всей России и за рубежом. Перфосистемы компании «Шлюмберже» изготовлены из высокопрочных материалов и приспособлены к работе в сложных средах.

Вместе с оборудованием предоставляется техническая документация на русском языке. И что особенно важно — безопасность, надежность, технологичность, безотказность и стабильность результатов в достижении заявленных характеристик при работе оборудования соответствуют известному мировому уровню качества «Шлюмберже». 

МИРРИКО

